

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

**СТРАТИГРАФИЯ И
ПАЛЕОНТОЛОГИЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ФОРМАЦИЙ
БЕЛАРУСИ**



**STRATIGRAPHY AND
PALAEONTOLOGY
OF GEOLOGICAL
FORMATIONS OF
BELARUS**

**МИНСК 2003
MINSK 2003**

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

**СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМАЦИЙ
БЕЛАРУСИ**

Материалы международной научной конференции,
посвященной 100-летию со дня рождения известного
палеонтолога и стратиграфа члена-корреспондента
АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА ФУРСЕНКО
Минск, 30–31 января 2003 г.



NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS
INSTITUTE OF GEOLICAL SCIENCES

**STRATIGRAPHY AND PALAEONTOLOGY OF
GEOLOGICAL FORMATIONS
OF BELARUS**

Proceedings of the International Conference
dedicated to the 100th anniversary of
ALEXANDR VASILIEVICH FURSENKO,
noted palaeontologist and stratigrapher, associate
member of the Academy of Sciences of Belarus
Minsk, 30–31 January 2003

МИНСК 2003
MINSK 2003

Стратиграфия и палеонтология геологических формаций Беларуси. – Минск: Институт геологических наук НАН Беларуси. 2003. – 304 с. ISBN 985-6117-63-1

Книга содержит материалы, представленные геологами Беларуси, России, Польши, Украины, Литвы и Латвии на Международную научную конференцию, посвященную 100-летию со дня рождения выдающегося палеонтолога и стратиграфа, члена-корреспондента АН БССР Александра Васильевича Фурсенко – основателя белорусской палеонтологической школы. В мемуарной части книги помещены биографические сведения об ученом, анализ его вклада в палеонтологию и стратиграфию отложений фанерозоя Беларуси, воспоминания коллег и учеников о совместной работе, письма и фотоснимки. Во второй части книги освещаются результаты и тенденции развития стратиграфических исследований на современном этапе, показаны достижения в расчленении отложений от докембрия до голоцена не только территории Беларуси, но и сопредельных регионов. Подводятся итоги изучения остатков различных групп организмов (акритархи, конodontы, фораминиферы, трилобиты, кораллы, брахиоподы, мшанки, моллюски, рыбы, млекопитающие, водоросли, споры, пыльца, плоды и семена и др.) из всего разреза фанерозоя Беларуси. Делается попытка наметить пути и резервы существенного совершенствования стратиграфических схем от докембрия до четвертичной системы с привлечением новых методов исследований и современных технологий. Большой блок статей составляют работы молодых исследователей Беларуси.

В целом данная книга отражает современный уровень стратиграфических и палеонтологических исследований в Беларуси и в значительной мере предопределяет направления их развития в начавшемся столетии. Она предназначена широкому кругу исследователей недр, стратиграфов и палеонтологов, студентам геологических и географических специальностей.

Редакционная коллегия: А.А. Махнач – ответственный редактор, Я.И. Аношко, Л.Ф. Гулис, С.А. Кручек, Т.В. Якубовская

Stratigraphy and palaeontology of geological formations of Belarus. – Minsk, Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Belarus. 2003. – 304 p. ISBN 985-6117-63-1

The book contains materials presented by geologists of Belarus, Russia, Poland, Ukraine, Lithuania and Latvia at the International Scientific Conference in commemoration of the 100th anniversary of Alexandr Vasilievich Fursenko, eminent palaeontologist and stratigrapher, Associate Member of the National Academy of Sciences of Belarus, founder of the Belarussian palaeontological school. The memoir section of the book includes the biographic information of the scientist, analysis of his contribution to the palaeontology and stratigraphy of Phanerozoic deposits of Belarus, memoirs of his colleagues and disciples about their joint work, letters and pictures. The second section of the book covers the results and tendencies of the recent development of the stratigraphic investigation, a progress in the deposit subdivision from the Precambrian to the Holocene not only in the territory of Belarus, but also in the adjacent regions. Some results of studying remains of various organisms (acritarchs, conodonts, bryozoans, brachiopods, foraminifers, trilobites, corals, mollusks, fishes, mammals, algae, spores, pollen, fruits and seeds, etc.) from the whole Phanerozoic sequence of Belarus are reviewed. An attempt is made to direct the main ways and to outline the reserves for the further improvement of stratigraphic charts from the Precambrian to the Quaternary with new methods and advanced techniques applied. A large part of the book is formed by papers of young scientists of Belarus.

In general this book reflects the present state of the art of stratigraphic and palaeontological investigations in Belarus and dictates, to a great extent, the main trends of their development in the new century. The book is intended for exploration geologists, stratigraphers and palaeontologists, students of geological and geographical faculties.

Editorial Board: A.A. Makhnach – Editor-in-chief, Ya.I. Anoshko, L.F. Gulis, S.A. Kruchek, T.V. Yakubovskaya

ISBN 985-6117-63-1

© Институт геологических наук НАН Беларуси, 2003

А.С. Махнач, Н.В. Веретенников. Корреляция стратиграфических схем венда Беларуси и других регионов Восточно-Европейской платформы	174
A.S. Makhnach, N.V. Veretennikov. A correlation of stratigraphic charts of the Vendian of Belarus and the other regions of the East European Platform	
А.С. Махнач, Л.В. Пискун, Н.В. Веретенников, А.Г. Лапцевич. Микрофитологическая характеристика редкинского горизонта венда Беларуси	183
A.S. Makhnach, L.V. Piskun, N.V. Veretennikov, A.G. Laptsevich. Microphytological description of the Redkin horizon of the Vendian of Belarus	
Л. Милачевский, Е. Милачевская, С.А. Кручек, Т.Г. Обуховская, В.И. Пушкин. Стратиграфия и палеогеография девонских отложений Припятского и Люблинско-Львовского прогибов (сравнительный анализ).....	186
L. Milaczewski, E. Milaczewska, S.A. Kruchek, T.G. Obukhovskaya, V.I. Pushkin. Stratigraphy and palaeogeography of Devonian deposits in the Pripyat and Lublin-Lvov Troughs (comparison analysis)	
Н.Д. Михайлов, В.М. Колковский, Г.И. Лучина, И.Д. Павлова. Радиоуглеродные исследования в Институте геологических наук НАН Беларуси (методические аспекты)	191
N.D. Mikhajlov, V.M. Kolkovsky, G.I. Luchina, I.D. Pavlova. Radiocarbon studies at the Institute of Geological Sciences of the NAS of Belarus (methodical aspects)	
Н.Д. Михайлов, Л.Ф. Гулис, Г.Д. Стрельцова, В.М. Шиманович, И.Л. Колосов, Д.В. Буглак. Стратиграфическое значение проявлений гипса в вулканогенных породах Северо-Припятской области.....	197
N. Mikhajlov, D. Buglak, L. Gulis, I. Kolosov, G. Streltsova, V. Shimanovich. Stratigraphic importance of gypsum mineralizations in volcanic rocks of the North-Pripyat area	
З. Модлинский, В. Пушкин, Б. Шиманский. Литофации и фаунистические ассоциации лланвириа и карадока Подляско-Брестской впадины	202
Z. Modlinski, V. Pushkin, B. Shimanski. Litofacies and fauna associations from the Llanvirnian and Caradocian of the Podlasie-Brest Depression	
Л.И. Мурашко, К.И. Давыдик, А.Ф. Бурлак. Новое в стратиграфической схеме палеогена Беларуси	208
L.I. Murashko, K.I. Davydik, A.F. Burlak. A novelty in the stratigraphic chart of the Paleogene of Belarus	
А. Надаховский, А.Н. Мотузко, Д.Л. Иванов. Стратиграфия четвертичных отложений Беларуси, Польши и соседних территорий на основании изучения мелких млекопитающих.	217
A. Nadachowski, A.N. Motuzko, D.L. Ivanov. Stratigraphic divisions of the Quaternary of Belarus, Poland and the adjacent territories from studying small mammals	
И.В. Найденов, Н.В. Аксментова, А.А. Архипова. Проблемы стратиграфии кристаллического фундамента Беларуси.....	224
I.V. Naidenkov, N.V. Aksamentova, A.A. Arkhipova. Problems of the stratigraphic division of the crystalline basement of Belarus	
Н.А. Новичкова. Палеоэнтомологическая характеристика муравинского и поозерского этапов плейстоцена Беларуси (по коллекциям фауны, собранной В.И. Назаровым)	229
N.A. Navichkova. Palaeoentomological characteristic of the Murava and Poozerie stages of the Pleistocene in the territory of Belarus using data of V.I. Nazarov research	
В.Ю. Обуховская. Палинологическая характеристика витебского горизонта девона Беларуси	232
V.Yu. Abukhovskaya. The palynological characteristic of the Vitebsk horizon of Belarus	
Т.Г. Обуховская, С.А. Кручек, Т.В. Стрельченко. Миоспоровая и конодонтовая зональность франских отложений (верхний девон) Припятского прогиба.....	238
T.G. Obukhovskaya, S.A. Kruchek, T.V. Strelchenko. The miospore and conodont zonation of the Frasnian deposits (Upper Devonian) in the Pripyat Trough	
М.П. Оношко, А.Ф. Санько. Геохимическая среда и развитие фауны моллюсков (на примере плейстоценовых отложений разреза Жукевичи 1 близ Гродно).....	241
M.P. Onoshko, A.F. Sanko. Geochemical palaeoenvironment and development of malacofauna (exemplified with Pleistocene deposits of the Zhukevichi site near Grodno)	

А. Надаховский*, А.Н. Мотузко**, Д.Л. Иванов***

*Институт систематики и эволюции животных, Краков, nadachowski@isez.pan.krakow.pl

**Белорусский государственный университет, Минск, geo@bsu.by

***Белорусский государственный педагогический университет, Минск, fauna@bспu.unibel.by

СТРАТИГРАФИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БЕЛАРУСИ, ПОЛЬШИ И СОСЕДНИХ ТЕРРИТОРИЙ НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Остатки мелких млекопитающих встречаются довольно часто в различных типах четвертичных отложений и представляют собой ценный материал для стратиграфии, корреляции и палеогеографических реконструкций. Однако на практике мелкие млекопитающие являлись дополнением к фаунистическим комплексам, которые были выделены по крупным животным, и их уникальный потенциал для геологических исследований использовался слабо. Положение начало меняться по мере появления новых материалов и ревизии старых сборов из классических местонахождений. Исследователи стали высказывать и утверждать идеи о самостоятельном значении мелких млекопитающих для стратиграфии четвертичных отложений [1, 2, 3]. Еще более упрочилось это мнение после того, как было начато изучение ископаемых микромаммаллий в регионах ледниковой аккумуляции на территории Беларуси, Литвы, Смоленской области [4, 5]. Эти работы позволили рассматривать этапы развития фауны на фоне ледниковой истории Северной Европы. С другой стороны, местонахождения фауны получили четкую геологическую характеристику, что дало возможность, используя материалы по фауне мелких млекопитающих, коррелировать палеогеографические события ледниковых и внеледниковых регионов. Обилие фактического материала позволило исследователям изучать филогенетические особенности разных групп грызунов и зайцеобразных. Эти разработки легли в основу региональных стратиграфических схем и геологических корреляций значительно удаленных территорий [6, 7, 8].

В последнее время проблема эволюции мелких млекопитающих, региональной стратиграфии четвертичных отложений по материалам микромаммаллий и биостратиграфических корреляций начала курироваться со стороны подкомиссии по стратиграфии квартера Европы INQUA. Был предложен проект "Биостратиграфические корреляции мелких млекопитающих четвертичного периода Восточной, Центральной и Западной Европы". Руководителем проекта является доктор Th. van Kolfschoten (Нидерланды). В рамках проекта были проведены дискуссии на симпозиумах в Лейдене (1996), Керкраде (1996), Москве (1997), Кракове (1998). Для разработки региональных биостратиграфических схем квартера территория Европы была разделена по географическому принципу, который учитывал современные условия природы. На основании этого деления особый регион представляли Беларусь, Польша, Восточная Германия (бывшая ГДР), Литва, Смоленская область России.

При разработке биостратиграфической шкалы по материалам мелких млекопитающих учитывались геологические и палеоботанические данные, материалы по ископаемым моллюскам, остракодам и насекомым, а также различные стратиграфические схемы квартера, которые отражали главные палеогеографические события в четвертичном периоде. Основным же критерием для обобщения материалов стали филогенетические линии полевковых, которые доминировали в фаунах мелких млекопитающих. Наиболее разработанными и доказанными среди них являются линии *Borsodia* – *Prolagus* – *Lagurus*; *Allophaiomys* – *Stenocranius*; *Mimomys* – *Arvicola*; *Praedicrostonyx* – *Dicrostonyx*, а также развитие видов внутри родов *Pallasiinus*, *Microtus*, *Terricola*, *Clethrionomys* и наличие в составах ископаемых фаун мелких корнезубых полевок *Mimomys pusillus* (Mehely) (таблица).

Стратиграфические подразделения устанавливались по появлению в составе фаун новых таксонов в ранге рода или вида. Учитывались также характерные для рассматриваемого региона зональные мигранты – виды, которые появлялись в ископаемых фаунах в периоды оледенений: представители родов *Lemmus*, *Dicrostonyx*, *Praedicrostonyx* и виды степных биоценозов – суслики, хомяки, пищухи, пеструшки.

Суммируя все сказанное, следует признать, что стратиграфия четвертичных отложений по мелким млекопитающим имеет логическую основу, хорошую теоретическую базу и богатый фактический материал.

Большинство исследователей считает, что начало четвертичного периода совпадает с началом развития некорнезубых полевок, которые в квартере становятся доминантами в фаунистических комплексах, и связывают это событие с первым появлением представителей рода *Allophaiomys*. На территории рассматриваемого региона это событие зафиксировано в местонахождении Kadzielnia 1 в Польше. Из этого местонахождения известны остатки следующих животных: *Blarinoides mariae* Sulimski, *Sulimskia kretzoi* (Sulimski), *Beremendia fissidens* (Petenyi), *Deinsdorfia hibbardi* (Sulimski), *Petenya hungarica* Kormos, *Sorex minutus* L., *S. bor* Reumer, *S. subaraneus* Heller, *Sorex (Drepanosorex) praeareneus* Kormos, *Sorex (Drepanosorex) sp.*, *Hypolagus beremendensis* (Petenyi), *Spermophilus polonicus* (I. Gromov), *Allocricetus bursae* (Schaub), *A. ahiki* (Schaub), *Cricetus runtonensis* (Newton), *Borsodia cf. hungarica* (Kormos), *Clethrionomys kretzoi* Kowalski, *Lemmus cf.*

Стратиграфическое распределение фауны мелких млекопитающих четвертичного периода Беларуси, Польши и сопредельных регионов

Палеоматри- нак шкала	Изотопно- кислородные ярусы	Возраст млн лет	Система	Раздел	Земно	Горизонт	Местонахождения фауны	Филогенетические линии полевков	Фаунистические зоны	
Б р ю н с	1	0.128	Ч е т в е р т и ч н ы й	П л е й с т о ц е н	С о в р е м е н н о е	Голоценовый	Бурое, Воронича	<div><div><div>Lagurus lagurus</div><div>S. gregalis</div><div>Pallasiinus oeconomus</div><div>Microtus arvallis</div><div>Microtus middendorffi-hyperboreus</div><div>T. subterraneus</div><div>Clethrionomys glareolus</div><div>Arvicola mosbachensis</div><div>Arvicola chosaricus</div><div>Arvicola terrestris</div></div><div><div>Dicrostonyx simplicior</div><div>D. gregali</div><div>D. terquatus</div></div></div>	I. Arvicola terrestris	
	2					Поозерский	Пашино			
	3						Облажова, Дрича- луки			
	4						Гралево, Румловка, Ионёвск-2			
	5					Муравинский	Тимошковица			S. gregalis
	6						Нетесос			
	7	Сожский				Борисова Гора	Pallasiinus oeconomus		II. Arvicola chosaricus	
	8					Кобеляки, Жуковичи				
	9	Днепропетровский					Microtus arvallis		III. Arvicola mosbachensis	
	10									
	11	Александровский				Неравай	Lagurus transiens			
	12									
	13	Березинский				Койтово, Гралево-1	S. gregaloides		IV. Steno- cranium gregaloides	
	14									
	15	Витебский				Рославль - 2	Pallasiinus protoeconomi		P. proto- economi	
	16					Смоленский Брод				
	17	Беловежский				Рославль - 1	Microtus arvallis		V. Lagurus transiens - Stenocranium hintoni	
	18					Кози Губет				
	19	Ясельдинский				Залесья 1А/8	M. middendorffi-hyperboreus		VI. Prolagus pannonicus - Stenocranium hintoni	
	20					Корчевский				
21	Наревский	Залесья 1А/2, 9				Terricola arvaloides	VII. Prolagus pannonicus - Allophaiomys pliocenicus			
22-25		Варяжский								
М а т у я	26	Рогачевский				Залесья 1А/13	Clethrionomys glareolus		VIII. Prolagus tera- opolitanus - Allophaiomys deucalion	
	27									
	28	Жлобинский				Жабья В	Mimomys pusillus		IX. Allophaiomys deucalion - Borsodia	
	29					Жабья А				
	30	Ельнинский				Кельники 3А	Praedicrostonyx			
	31					Камык				
	32	Вселибский				Кадзельня 1	Dicrostonyx			
	33									
	34						Dicrostonyx			
	35									
36						Dicrostonyx				
37										
38						Dicrostonyx				
39										
40						Dicrostonyx				
41										
42						Dicrostonyx				
43										
44						Dicrostonyx				
45										
46						Dicrostonyx				
47										
48						Dicrostonyx				
49										
50						Dicrostonyx				
51										
52						Dicrostonyx				
53										
54						Dicrostonyx				
55										
56						Dicrostonyx				
57										
58						Dicrostonyx				
59										
60						Dicrostonyx				
61										
62						Dicrostonyx				
63										
64						Dicrostonyx				
65										

△ — уровни появления новых родов полевков, ▲ — уровни появления новых видов полевков

kowalskii Rabeder, *Mimomys pitymyoides* Janossy et van der Menlen, *M. pliocaenicus* (F. Major), *M. pusillus* (Mehely), *M. reidi* Hinton, *M. tornensis* Janossy et van der Meulen, *Allophaiomys deucalion* (Kretzoi), *Pliomys episcopalis* Mehely, *Ungaromys cf. dehmi* Rabeder, *Villanyia exilis* Kretzoi, *Apodemus dominans* (Kretzoi), *Myoxus sackdillingensis* (Heller), *Muscardinus avellanarius* (L.) [9].

Близка по видовому составу к отмеченной фауне и фауна мелких млекопитающих из местонахождения Камык, где определены остатки: *Blarinoides mariae* Sulimski, *Beremendia fissidens* (Petenyi), *Petenya hungarica* Kormos, *Sorex bor* Reumer, *Sorex (Drepanosorex) praearaneus* Kormos, *Ochotona polonica* Sych, *Hypolagus beremendensis* (Petenyi), *Spermophilus polonicus* (I. Gromov), ?*Tamias* sp., *Allocricetus bursae* (Schaub), *A. ahiki* (Schaub), *Spalax* sp., *Borsodia cf. hungarica* (Kormos), *Clethrionomys kretzoi* Kowalski, *Lemmus cf. kowalskii*

Rabeder, *Mimomys pitymyoides* Janossy et van der Meulen, *M. ostramosensis* Janossy et van der Meulen, *M. pusillus* (Mehely), *M. reidi* Hinton, *M. tornensis* Janossy et van der Meulen, *Allophaiomys deucalion* (Kretzoi), *Pliomys episcopalis* Mehely, *Ungaromys nanus* Kormos, *Villanyia exilis* Kretzoi, *Apodemus dominans* (Kretzoi), *Myoxus sackdillingensis* (Heller), *Sicista praeloriger* Kormos [9].

Особенностью этих двух фаун является то, что в их составе фиксируется первое появление некорнезубых полевок *Allophaiomys deucalion* (Kretzoi), с одной стороны, и последние находки представителей корнезубых полевок рода *Borsodia*, с другой. Таким образом, следует считать, что фауна мелких млекопитающих из отмеченных местонахождений характеризует самый древний этап развития фауны четвертичного периода, который может быть выделен в зону совместного существования поздних полевок рода *Borsodia* и примитивных некорнезубых полевок *Allophaiomys deucalion* (Kretzoi).

Эта зона фиксируется на разных территориях как ранний этап развития четвертичной фауны мелких млекопитающих [7, 8, 10]. Для этого этапа характерно обилие представителей рода *Mimomys* и наличие *Hypolagus beremendensis* (Petenyi). Между фаунами Kadzielnia 1 и Камук имеются отличия экологического плана. В фауне первого местонахождения большое разнообразие насекомоядных животных, а также большое родовое представительство сонь. В фауне Камук появляются представители открытых биотопов (*Spalax*, *Ochotona*), а также таежные обитатели (*Tamias*, *Sicista*). Эти различия связаны, вероятно, со стратиграфическим положением местонахождений. Фауна Kadzielnia 1 формировалась на заключительном этапе теплого периода Ропузуса, что отвечает теплоте периода Дворец в Беларуси. А фауна Камук отвечает ранним фазам холодного отрезка Отвок (Вселюб на территории Беларуси).

Следующий этап в развитии фауны мелких млекопитающих приходится на время вселюбского холодного (Отвок) и теплого ельнинского (Celestynow) периодов. В стратиграфической шкале это одноименные горизонты (см. табл.). Им соответствуют местонахождения микромамманий Kielniki 3A, Żabia Cave A и Żabia Cave B в Польше. Фауна микромамманий из Kielniki 3A имеет следующий вид: *Beremendia fissidens* (Petenyi), *Petenia hungarica* Kormos, *Sorex minutus* (L.), *S. bor* Reumer, *S. praealpinus* Heller, *Ochotona polonica* Sych, *Hypolagus beremendensis* (Petenyi), *Spermophilus polonicus* (I. Gromov), *Allocricetus bursae* (Schaub), *A. ahiki* (Schaub), *Clethrionomys kretzoi* Kowalski, *Lemmus* cf. *kowalskii* Rabeder, *Mimomys ostramosensis* Janossy et van der Meulen, *M. tornensis* Janossy et van der Meulen, *Allophaiomys deucalion* (Kretzoi), *Pliomys episcopalis* Mehely, *Ungaromys nanus* Kormos, *Apodemus dominans* (Kretzoi), *Glirulus pusillus* (Heller), *Myoxus sackdillingensis* (Heller), *Muscardinus avellanarius* (L.) [11].

Видовой состав мелких млекопитающих из местонахождения Żabia Cave A следующий: *Beremendia fissidens* (Petenyi), *Petenia hungarica* Kormos, *Sorex minutus* (L.), *S. aff. runtonensis* (Hinton), *Ochotona polonica* Sych, *Sciurus* sp., *Allocricetus bursae* (Schaub), *A. ahiki* (Schaub), *Cricetus runtonensis* (Newton), *Clethrionomys* cf. *hintonianus* Kretzoi, *Lemmus* cf. *kowalskii* Rabeder, *Mimomys pitymyoides* Janossy et van der Meulen, *M. pusillus* (Mehely), *Allophaiomys deucalion* (Kretzoi), *Pliomys episcopalis* Mehely, *Ungaromys nanus* Kormos, *Apodemus dominans* (Kretzoi), *Glirulus pusillus* (Heller), *Myoxus sackdillingensis* (Heller), *Muscardinus avellanarius* (L.), *Sicista praeloriger* Kormos [11].

Фауна местонахождения Żabia Cave B представлена видами: *Beremendia fissidens* (Petenyi), *Episorculus gibberodon* (Petenyi), *Sorex minutus* (L.), *S. aff. runtonensis* (Hinton), *Ochotona polonica* Sych, *Sorex* (*Drepanosorex*) sp., *Allocricetus bursae* (Schaub), *A. ahiki* (Schaub), *Cricetus runtonensis* (Newton), *Clethrionomys* cf. *hintonianus* Kretzoi, *Prolagus ternopolitanus* (Topachevsky), *Lemmus* cf. *kowalskii* Rabeder, *Mimomys pusillus* (Mehely), *M. savini* (Hinton), *Allophaiomys deucalion* (Kretzoi), *Pliomys episcopalis* Mehely, *Ungaromys nanus* Kormos, *Apodemus dominans* (Kretzoi), *Glirulus pusillus* (Heller), *Myoxus sackdillingensis* (Heller), *Muscardinus avellanarius* (L.), *Sicista praeloriger* Kormos [11].

Этот этап развития фауны характеризуется первым появлением в видовом составе представителей рода *Prolagus*, которые обладали примитивными чертами – *Prolagus ternopolitanus* (Topachevsky). На всем протяжении этого этапа доминируют некорнезубые полёвки *Allophaiomys deucalion* Kretzoi, которые вымирают на заключительных фазах. Таким образом, отмеченный этап следует считать зоной распространения *P. ternopolitanus* (Topachevsky) – *A. deucalion* Kretzoi [10].

Указанные особенности в структуре рассматриваемых фаун проявляются частично. Для всех трех фаун характерно присутствие *A. deucalion* Kretzoi. В то же время остатки *P. ternopolitanus* (Topachevsky) найдены только в местонахождении Żabia Cave B, что отражает миграционные факторы в формировании фаун. Ареал группы *Borsodia* – *Prolagus* располагался в степной зоне, южнее территории Беларуси и Польши, поэтому их представители в фаунах рассматриваемого региона появлялись при определенных благоприятных условиях. В данном случае – в конце периодов потеплений. На этом этапе отсутствуют многие виды, характерные для предыдущего этапа – *Blarinoides mariae* Sulimski, *Sulimskia kretzoi* (Sulimski), *Borsodia* cf. *hungarica* Kormos, *Villanyia exilis* Kretzoi, резко сокращается представительство рода *Mimomys*, единично присутствует в местонахождении Kielniki 3A *Hypolagus beremendensis* (Petenyi), который в дальнейшем в фаунах не обнаружен. Доминантами становятся виды родов *Allophaiomys*, *Pliomys*, *Clethrionomys*, *Ungaromys*, *Apodemus*.

Седьмая фаунистическая зона (VII) сопоставляется с жлобинским (Narewian) холодным периодом и началом рогачевского (Podlasiac) потепления. Нижняя граница фаунистической зоны связана с появлением в видовом составе новых представителей – *Prolagurus pannonicus* Kormos и *Allophaiomys pliocaenicus* Kormos. На верхней границе зоны появляется *Stenocranius hintoni* (Kretzoi). Фауна микромамманий этого этапа известна из местонахождения Zalesiaki IA/13 [12] и представлена следующими видами: *Spermophilus polonicus* (I. Gromov), *Pliopetewista meini* (Black et Kowalski), *Cricetus runtonensis* (Newton), *Prospalax* sp., *Praedicrostonyx compitalis* Zazhigin, *Lemmus* sp., *Clethrionomys* sp., *Pliomys episcopalis* Mehely, *Microtus* (*Allophaiomys*) *pliocaenicus praehintoni* (Rabeder), *M. (A.) nuttensis* Chaline, *Microtus* (*Microtus*) ex gr. *hyperboreus*, *Microtus* (*Microtus*) sp., *Mimomys pusillus* (Mehely), *M. savini* (Hinton), *Apodemus* cf. *flavicollis* (Melchior).

Основу фауны составляют полевки родов *Allophaiomys*, *Microtus* и *Pliomys*. Впервые в регионе в структуре фауны появляются лемминги рода *Praedicrostonyx*, что свидетельствует о значительном похолодании в жлобинский период. На этот же процесс указывает малое количество остатков *Mimomys*, *Clethrionomys* и *Apodemus*.

На границе нижнего и среднего плейстоцена выделена шестая фаунистическая зона (VI). Ее начало определяется появлением в составе фаун микромамманий представителей нового рода – *Stenocranius*, примитивный вид которого, *S. hintoni* (Kretzoi), характерен для всех фаун этой зоны. Верхняя граница совпадает с появлением в линии лагурид видов нового рода – *Lagurus*. Таким образом, эта зона *Prolagurus pannonicus* Kormos – *Stenocranius hintoni* (Kretzoi).

Зона приходится на очень сложный этап развития фауны мелких млекопитающих, т.к. в пределах этого этапа происходит становление родов серых полевок – *Terricola*, *Pallasimus*, *Microtus*. Кроме того, продолжают в незначительных количествах существовать виды нижнеплейстоценовых фаун – *Allophaiomys*, *Mimomys pusillus* (Mehely). В пределах этой зоны формируется род *Dicrostonyx*, представители которого начинают играть в дальнейшем развитии микромамманий значительную роль при формировании фаун ледниковых периодов. Этому отрезку времени в определенной мере отвечает фауна из многослойного местонахождения Zalesiaki IA [9]. Из слоев 2 и 9 были определены: *Spermophilus polonicus* (I. Gromov), *Pliopetewista meini* (Black et Kowalski), *Cricetus runtonensis* (Newton), *Prospalax* sp., *Lemmus* sp., *Clethrionomys* sp., *Dicrostonyx* sp., *Allophaiomys pliocaenicus praehintoni* (Rabeder), *Microtus nivaloides* (F. Major), *M. (Terricola) arvalidens* (Kretzoi), *M. (Stenocranius) hintoni* (Kretzoi), *Microtus* ex gr. *hyperboreus*, *Mimomys* cf. *pusillus* (Mehely), *M. cf. savini* Hinton, *Apodemus* cf. *flavicollis* (Melchior), *Glis* sp., *Muscardinus* sp., *Sicista praeloriger* Kormos.

Доминантами в фауне являются примитивные серые полевки, среди которых *Stenocranius hintoni* (Kretzoi) составляет 12–26 % от всех определяемых остатков. Около 2% всех остатков приходится на представителей рода *Allophaiomys*. Значительное количество составляют остатки *Clethrionomys* и *Pliomys*. Характерно присутствие в составе фауны *Dicrostonyx* совместно с остатками сонь. Подобный состав мог существовать в начале ружанского теплого времени.

Пятая фаунистическая зона (V) совпадает с развитием корчевского межледникового. Для зоны характерно присутствие *Stenocranius hintoni* (Kretzoi) в сочетании с *Lagurus transiens* Janossy [8]. В массе наблюдаются остатки *Mimomys intermedius* Newton (= *savini* Hinton), но отсутствуют *M. pusillus* (Mehely). Для этого времени является типичным местонахождение мелких млекопитающих у д. Корчево в Беларуси [4]. Состав фауны следующий: *Desmana* sp., *Sorex* sp., *Trogontherium* cf. *boisviletti* (Lagel), *Cricetus* cf. *runtonensis* Newton, *Clethrionomys glareolus* Schreber, *Lemmus* sp., *Mimomys intermedius* (Newton), *Microtus* ex gr. *hyperboreus* – *middendorffi*, *Stenocranius hintoni* (Kretzoi), *Pallasimus protoeconomus* Rekovets, *Microtus nivaloides* (F. Major), *Pliomys* sp., *Apodemus* cf. *flavicollis* (Melchior).

В верхней части разреза в составе фауны обнаружены остатки *Lagurus* sp. и *Dicrostonyx* sp. Начиная с корчевской фауны, все последующие, более молодые фаунистические комплексы, отчетливо характеризуют особенности межледниковых или ледниковых периодов в пределах фаунистических зон, что может быть основой для выделения подзон фаун мелких млекопитающих. Корчевская фауна имеет межледниковый характер, и только в конце развития фауны появляются в составе *Lagurus* и *Dicrostonyx* sp., – представители фаун ледникового времени.

Следующая фаунистическая зона – IV, включает фауны, руководящим видом в которых является *Stenocranius gregaloides* (Hinton) в сочетании с поздними *Mimomys intermedius* Newton. Эта зона отвечает трем горизонтам – двум ледниковым и беловежскому межледниковому. В этой связи зону можно разделить на три подзоны. Подзона *Stenocranius gregaloides* (Hinton) – *P. protoeconomus* Rekovets – *Dicrostonyx renidens* Zazhigin соответствует ясельдинскому горизонту. Подзона *Stenocranius gregaloides* (Hinton) – *Pallasinus oeconomus* (Pallas) соответствует беловежскому горизонту, а подзона *Stenocranius gregaloides* (Hinton) – *Pallasinus oeconomus* (Pallas) – *Dicrostonyx simplicior* Fejfar – возможно, западнодвинскому ледниковому горизонту. Эта зона достаточно полно охарактеризована фауной мелких млекопитающих из многочисленных скважин в районе г. Рославль Смоленской области России и из местонахождения Kozł Grzbiet в Польше [5, 9]. В скважинах у г. Рославля вскрыта сложно построенная межледниковая толща с двумя оптимумами.

Из отложений заключительных стадий нижнего (глазовского) оптимума (Канаховка 1, слой 12; Канаховка 2, скв. 240; Смородинка, скв. 95; Подруднянский, скв. 1002) определена следующая фауна: *Desmana* ex gr. *moschata*, *Sorex*, *Clethrionomys* ex gr. *glareolus*, *Lemmus*, L. ex gr. *lemmus*, *Microtus* aut *Pitymys*, *Pitymys* sp., *P. (Stenocranius) gregaloides* (Hinton), *Microtus* sp., *M. oeconomus* Pallas, *Mimomys* sp., *M. intermedius* Newton, *Pliomys episcopalis* Mehely.

В слоях, где зафиксировано промежуточное похолодание (Канаховка 2, скв. 240, 241), определены: *Aves* indent., *Lemmus* sp., *Pitymys (Stenocranius) gregaloides* (Hinton), *Microtus* sp., *M. oeconomus* Pallas, *Mimomys intermedius* Newton.

Из отложений верхнего (канаховского) оптимума, вскрытых скважинами 240 и 241 (Канаховка 2) на глубине 35–37 м, отмыты остатки следующих животных: *Aves* indent., *Sorex* sp., *Desmana* cf. *moschata* L., *Citellus* sp., *Cricetus* ex gr. *cricetus*, *Clethrionomys* sp., *Lemmus* sp., *Microtus* sp., *M. oeconomus* Pallas, *Microtus* cf. *hyperboreus* Vinogradov, *Pitymys (Stenocranius) gregaloides* (Hinton), *Mimomys* sp., *M. intermedius* Newton.

Отмеченные фауны мелких млекопитающих из трех частей межледникового разреза не имеют принципиальных различий. Все они отвечают характеристикам межледниковой подзоны рассматриваемой фаунистической зоны с фоновыми видами – *Mimomys intermedius* Newton, *Stenocranius gregaloides* (Hinton) и *Microtus oeconomus* Pallas. Заключительные этапы этого межледникового зафиксированы в фауне из местонахождения Kozi Grzbiet, где установлены: *Spermophilus polonicus* (I. Gromov), *Petauria* sp., *Trogontherium cuvieri* (Fischer van Waldheim), *Allocricetus bursae* (Schaub), *A. ahiki* (Schaub), *Cricetus runtonensis* (Newton), *Clethrionomys glareolus* Schreber, *Dicrostonyx simplicior* Fejfar, *Lemmus* sp., *Microtus nivaloides* (F. Major), *M. (Pitymys) arvalidensis* (Kretzoi), *M. (Stenocranius) gregaloides* (Hinton), *M. ex gr. agrestis*, *M. ex gr. oeconomus*, *Mimomys savini* Hinton, *Pliomys episcopalis* Mehely, *P. lenki* (Heller), *Apodemus* cf. *flavicollis* (Melchior), *Eliomys* cf. *quercinus* (L.), *Glis sackdillingensis* (Heller), *Muscardinus* cf. *avellanarius* (L.), *Sicista praeloriger* Kormos [9].

За исключением региональных различий, по своей структуре эта фауна близка рославльской. Ее особенностью является наличие здесь остатков *Dicrostonyx simplicior* Fejfar, присутствие которого в фаунах свидетельствует о наступающем похолодании. Таким образом, анализируя материалы по мелким млекопитающим, следует отметить, что межледниковая толща, вскрытая в окрестностях г. Рославля, представляет собой единое межледниковье, особенностью которого были два оптимума. Значительного длительного похолодания между ними, вероятно, не было.

Следующий уровень в развитии фауны микромамманий приходится на время витебского межледниковья, березинского оледенения и александрийского межледниковья. В структуре эволюции фауны это III зона, где руководящим видом является *Arvicola mosbachensis* (Schmidtgen) (= *cantiana* (Hinton)). На нижней границе зоны на смену корнезубой полевке *Mimomys intermedius* Newton приходит некорнезубая полевка *Arvicola mosbachensis* (Schmidtgen). Как считают исследователи [13], эта смена в пределах Центральной и Западной Европы имела миграционный характер и произошла в позднем кромере. В это же время происходит эволюция в линии рода *Stenocranius* – появляется *Stenocranius gregalis* (Pallas). Верхняя граница III фаунистической зоны определяется по появлению в линии *Arvicola* – *Arvicola chosaricus* Alexandrova, а в линии *Lagurus* – *L. lagurus* Pallas. Наиболее древний отрезок в III фаунистической зоне характеризует фауна микромамманий из местонахождения Смоленский Брод в Смоленской области России. Фауна имеет следующий видовой состав: *Desmana* sp., *Castor fiber* L., *Clethrionomys glareolus* Schreber, *Lemmus* sp., *Arvicola mosbachensis* (Schmidtgen), *Microtus* sp., *M. agrestis* L., *Pallasiinus oeconomus* (Pallas), *Ursus* sp.

По комплексу геологических и палеонтологических материалов фауна Смоленского Брода относится к витебскому межледниковью [4, 14]. Однако С.М. Шик [15] считает, что возраст межледниковых отложений в разрезе Смоленский Брод требует дополнительных доказательств. Фауна мелких млекопитающих начальных стадий березинского оледенения известна по скважинам в районе г. Рославля [5]. Из озерных отложений, которые со значительным размывом перекрывают осадки рославльского межледниковья (Канаховка 1, 2; Малаховка, скв. 202), определены: *Sorex runtonensis* Hinton, *Ochotona* sp., *Citellus* sp., *Cricetus* ex gr. *cricetus*, *Dicrostonyx* sp., *Lemmus* sp., *Microtus* sp., *M. oeconomus* Pallas, *M. (Stenocranius) gregalis* Pallas, *Mimomys* aut *Arvicola mosbachensis* (Schmidtgen).

Заключительные эпизоды березинского оледенения отражены фаунами микромамманий из местонахождения Койтово и Гралево-1 [4]. Фауна состоит из следующих видов: *Sorex* sp., *Ochotona* cf. *pusilla* Pallas, *Dicrostonyx simplicior* Fejfar, *Lemmus sibiricus* Kerr, *Microtus* sp., *Pallasiinus oeconomus* (Pallas), *Stenocranius gregalis* (Pallas), *Microtus arvalinus* Hinton.

Сочетание в отмеченных фаунах видов *Dicrostonyx simplicior* Fejfar, *Stenocranius gregalis* (Pallas) и *Microtus arvalinus* Hinton позволяет отнести эти фауны к зоне *Arvicola mosbachensis* (Schmidtgen). Фауна александрийского (лихвинского) межледниковья изучена из местонахождения Неравай в окрестностях г. Друскининкай (Литва). Остатки рыб представлены: *Esox lucius* L., *Tinca tinca* (L.), *Scardinius erythrophthalmus* (L.), *Rutilus rutilus* (L.) (колл. И.М. Громова). Мелкие млекопитающие имеют следующий состав: *Desmana* cf. *moschata* L., *Talpa* sp., *Sorex araneus* L., *S. caecutiens* Laxmann, *Neomys anomalus* Cabrera, *N. fodiens* Pennant, *Castor* sp.,

Sciurus vulgaris L., *Cricetus* sp., *Lemmus* sp., *Clethrionomys glareolus* Schreber, *Arvicola mosbachensis* (Schmidtgen), *Microtus* sp., *M. arvalinus* Hinton, *M. agrestis* L., *Pallasiinus oeconomus* (Pallas), *Terricola arvaloides* (Hinton), *Apodemus flavicollis* (Melchior).

Несмотря на внешнее сходство видового состава, фауны из Смоленского Брода и Неравай никогда не рассматривались как разновозрастные, так как дифференциация эмали на коренных зубах у водяных полевок из Смоленского Брода сходна с таковой *Mimomys intermedius* Newton, а у животных из Неравай только у 60 % экземпляров отмечена дифференциация эмали по типу *Mimomys intermedius* Newton [4]. На верхней границе рассматриваемой зоны могут быть найдены фауны, в составе которых будут присутствовать *Microtus arvalis* Pallas в сочетании с *Arvicola mosbachensis* (Schmidtgen).

Более молодая в возрастном отношении фаунистическая зона II с характерным видом *Arvicola chosaricus* Alexsandrova, который является переходным эволюционным звеном между *Arvicola mosbachensis* (Schmidtgen) и *Arvicola terrestris* (L.). На нижней границе зоны в составе фаун мелких млекопитающих появляется *Lagurus lagurus* Pallas. На протяжении всего времени существования фаун с *Arvicola chosaricus* Alexsandrova в их составе могут часто встречаться *Dicrostonyx simplicior* Fejfar. Данная фаунистическая зона сопоставляется с днепровским и сожским горизонтами стратиграфической шкалы. На рассматриваемой территории известны самые поздние фауны из этой фаунистической зоны. Они приурочены к местонахождениям Кобеляки и Жукевичи в Беларуси и Коневич в районе г. Вележ Смоленской области. Из отмеченных местонахождений были определены: *Ochotona* cf. *pusilla* Pallas, *Sorex* cf. *tundrensis* Merriam, *Dicrostonyx simplicior* Fejfar, *Lemmus obensis* Kerr, *Microtus* sp., *Stenocranius gregalis* (Pallas), *Pallasiinus oeconomus* (Pallas), *Arvicola* aff. *chosaricus* Alexsandrova, *Mammuthus* sp., *Bison* sp.

Отложения времени днепровского и сожского оледенений слабо охарактеризованы фауной мелких млекопитающих. Причина этого заключается в том, что приледниковые и внеледниковые регионы указанного времени специально не изучались на предмет ископаемой микрофауны и эту работу предстоит еще выполнить.

Самая молодая фаунистическая зона (I) связана со становлением и развитием *Arvicola terrestris* (L.) и охватывает по времени муравинское межледниковье, сложное поозерское время и современный голоценовый период. Фауна этого времени хорошо изучена в рассматриваемом регионе [16, 17, 18]. По присутствию в структуре фаун сопутствующих *Arvicola terrestris* (L.) видов можно выделить подзоны в рассматриваемой зоне. Муравинскому межледниковью отвечает сочетание *Arvicola terrestris* (L.) с *Terricola subterraneus* Selis – Longchamps, раннему поозерскому времени – *Arvicola terrestris* (L.) и *Dicrostonyx simplicior* Fejfar, позднему поозерскому отрезку – *Arvicola terrestris* (L.) и *Dicrostonyx gullelmi* Sanford.

В голоцене формирование подзоны имеет свои этапы [19], выявление которых имеет значение как примерная модель для понимания неполных эпизодов в развитии фаун микромаммалей древних межледниковий. *Arvicola terrestris* (L.) совместно с *Dicrostonyx* cf. *torquatus* Pallas составляет самый древний эпизод в голоценовой подзоне. Затем следуют на фоне *Arvicola terrestris* (L.) эпизоды с *Lemmus sibiricus* Kerr, *Stenocranius gregalis* (Pallas), *Terricola subterraneus* Selis – Longchamps и *Glis glis* (L.).

Рассмотренные выше фаунистические зоны мелких млекопитающих и их стратиграфическое положение являются результатом исследований новых сборов остатков фаун, уточнения особенностей развития фауны микромаммалей в четвертичном периоде рассматриваемого региона, корреляции фаунистических этапов с этапами соседних территорий. Если сравнивать с предыдущими выводами [4], нынешние материалы это не только анализ достижений, а одновременно и поставленные проблемы для будущих изысканий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян А.К. Этапы развития мелких млекопитающих центральных районов Русской равнины // Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Восточной Европы. М., 1992. С. 37–49.
2. Маркова А.К. Плейстоценовая микротериофауна Восточной Европы // Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Восточной Европы. М., 1992. С. 50–94.
3. Рековец Л.И. Мелкие млекопитающие антропогена юга Восточной Европы. Киев, 1994.
4. Мотузко А.Н. Грызуны антропогена Белоруссии и сопредельных территорий // Проблемы плейстоцена. Мн., 1985. С. 173–188.
5. Бирюков И.П., Агаджанян А.К., Валуева М.Н., Величневич Ф.Ю., Шик С.М. Четвертичные отложения Рославльского стратиграфического района // Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Восточной Европы. М., 1992. С. 152–180.
6. Fejfar O., Heinrich W.-D. Arvicoliden-Sukzession und Biostratigraphie des Oberpliozäns und Quartärs in Europa // Schrift. geol. Wiss. 1983. 19/20. S. 61–109.
7. Markova A.K. Early Pleistocene small mammal faunas of Eastern Europe // The Dawn of the Quaternary. 1998. № 60. P. 313–326.
8. Вангенгейм Э.А., Певзнер М.А., Тесаков А.С. Зональное расчленение квартера Восточной Европы по мелким млекопитающим // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2001. Т. 9, № 3. С. 76–88.
9. Nadachowski A. Lower Pleistocene rodents of Poland: faunal succession and biostratigraphy // Quartärpaläont. 1990. N. 8. P. 215–223.

10. Тесаков А.С. Биостратиграфия среднего плиоцена–эоплейстоцена юга Восточной Европы: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. 2002.
11. Nadachowski A. Faunal succession of small mammal assemblages at the Pliocene–Pleistocene boundary in Poland. In press.
12. Nadachowski A. Early Pleistocene *Predicrostonyx* (Rodentia, Mammalia) from Poland // *Acta zool. Cracov.* 1992, N. 35. P. 203–216.
13. T. van Kolfschoten, E. Turner. Early Middle Pleistocene mammalian faunas from Kdrlich and Pleistocene mammalian faunas from Kdrlich and Miesenheim I and their biostratigraphical implications // *The early Middle Pleistocene in Europe*, Turner (ed.). 1996. P. 227–253.
14. Величевич Ф.Ю., Санько А.Ф. Витебское межледниковье Беларуси // *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. 1993. Т. 1, № 3. С. 120–124.
15. Шик С.М. Проблемы стратиграфии плейстоцена Смоленской области // *Материалы III Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода*. 2002. Т. 2. С. 125–127.
16. Nadachowski A. Late Quaternary rodents of Poland with special reference to morphotype dentition analysis of voles. 1982.
17. Мотузко А.Н. Возможности использования фауны мелких млекопитающих для стратиграфии верхнеплейстоценовых отложений // *Четвертичный период. Палеонтология и археология*. 1989. С. 44–52.
18. Іваноў Дз.Л. Геаграфічныя асаблівасці прасторава-часавай зменлівасці маляроў *M. i M. A. terrestris* L. галацэну Беларусі // *Весті БДПУ*. 2001. № 2. С. 177–186.
19. Motuzko A., Ivanov D. Holocene micromammal complexes of Belarus: a model of faunal development during Interglacial epochs // *Acta zool. Cracov.*, № 39 (1): Krakow. 1996. P. 381–386

A. Nadachowski, A.N. Motuzko, D.L. Ivanov

STRATIGRAPHIC DIVISIONS OF THE QUATERNARY OF BELARUS, POLAND AND THE ADJACENT TERRITORIES FROM STUDYING SMALL MAMMALS

Nine faunistic zones of small mammals of the Quaternary have been distinguished in the region of Belarus, Poland and the adjacent territories. Phylogenetic lines of microtinae, geological and paleontologic materials were used for this purpose. The zones of micromammals permit a differentiation of Quaternary horizons in the considered region. A possibility of division of separate zones into subzones, and of the Holocene subzone – into episodes is assumed.